



Guía docente				
Datos Identificativos				2023/24
Asignatura (*)	Abastecimiento y Saneamiento		Código	632G01032
Titulación	Grao en Enxeñaría de Obras Públicas			
Descriptorios				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	2º cuatrimestre	Cuarto	Optativa	4.5
Idioma	Castellano			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Civil			
Coordinador/a	Cagiao Villar, Juan	Correo electrónico	juan.cagiao.villar@udc.es	
Profesorado	Cagiao Villar, Juan	Correo electrónico	juan.cagiao.villar@udc.es	
	Suarez Lopez, Joaquin		joaquin.suarez@udc.es	
Web				
Descripción general	La asignatura tiene un enfoque eminentemente práctico, orientado a que el alumno conozca los criterios básicos de planificación de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, conozca los criterios de dimensionamiento y sea capaz de realizar un anteproyecto de una solución.			

Competencias del título	
Código	Competencias del título
A23	Capacidad de aplicación de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de planificación de obras.
A32	Conocimiento de los proyectos de servicios urbanos relacionados con la distribución de agua y el saneamiento.
A33	Conocimiento y comprensión de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, así como de su dimensionamiento, construcción y conservación.
A35	Conocimiento de la influencia de las infraestructuras en la ordenación del territorio y para participar en la urbanización del espacio público urbano, tales como distribución de agua, saneamiento, gestión de residuos, sistema de transporte, tráfico, iluminación, etc.
B2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
B3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
B4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
B8	Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
B11	Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano y como profesional.
B15	Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de la vida.
B18	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con que deben enfrentarse.
B19	Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.
B20	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.
C1	Reciclaje continuo de conocimientos en el ámbito global de actuación de la Ingeniería Civil.
C3	Aprovechamiento e incorporación de las nuevas tecnologías
C4	Entender y aplicar el marco legal de la disciplina.
C5	Comprensión de la necesidad de actuar de forma enriquecedora sobre el medio ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible.
C13	Capacidad de trabajo personal, organizado y planificado.
C18	Capacidad para aplicar conocimientos básicos en el aprendizaje de conocimientos tecnológicos y en su puesta en práctica

Resultados de aprendizaje



Resultados de aprendizaje	Competencias del título		
Capacidad de aplicación de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de planificación de obras	A32 A35		C4
Conocimiento y comprensión de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, así como de su dimensionamiento, construcción y conservación.	A23 A32 A35	B19 B20	C18
Conocimiento de los proyectos de servicios urbanos relacionados con la distribución de agua y el saneamiento	A23 A33		
Conocimiento de la influencia de las infraestructuras en la ordenación del territorio y para participar en la urbanización del espacio público urbano, tales como distribución de agua, saneamiento, gestión de residuos, sistema de transporte, tráfico, iluminación, etc	A23 A33		
Conocimiento, comprensión e capacidad para aplicar tecnologías para resolver problemas relacionados con el tratamiento de agua potable.	A23 A33		
Resolver problemas de forma efectiva en el ámbito del agua urbana	A23 A32 A33 A35	B2 B3 B4 B15	C3 C5
Trabajar de forma colaborativa	A32	B8 B11 B18	C1 C13

Contenidos	
Tema	Subtema
1.- EL SISTEMA DE AGUA URBANA Y EL DESARROLLO URBANO SENSIBLE AL AGUA	Del ciclo del agua urbana al sistema de agua urbana. Nuevos retos. El desarrollo urbano sensible al agua. Visión general de los sistemas de abastecimiento. Visión general de los sistemas de saneamiento.
2.- CRITERIOS DE DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO	CRITERIOS DE DISEÑO. Objetivo. Caudales. Información previa. Trazado. Presiones. Velocidades de circulación. Diámetros. Materiales a utilizar (ABA-1/2) (ABA-1/1).
3.- COMPONENTES DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO	CAPTACIONES. Tipologías. Estudios hidrológicos (ABA-1/6) DEPÓSITOS. Introducción. Clasificación. Cota y rebombes. Capacidad y tipologías. Elementos de entrada y salida (ABA-1/5) ELEMENTOS SINGULARES EN SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO (ABA-2/1) Introducción. Alojamiento y elementos de la red. Cámaras de claves en depósitos.
4.- ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (ETAP): INTRODUCCIÓN GENERAL.	Objetivos. Configuración de una línea convencional. Línea convencional con procesos de mejora.
5.- PROCESOS DE POTABILIZACIÓN: TEORÍA Y PRÁCTICA	Pretratamiento: desbaste, tamizado y desarenado. Coagulación y floculación. Decantación. Filtración. Desinfección.
6.- LÍNEA DE Lodos DE UNA ETAP	Características de los lodos de ETAP. Producción de lodos. Espesamiento. Deshidratación.



7.- PRINCIPIOS Y CRITERIOS DE DISEÑO DE LAS REDES SANEAMIENTO	CRITERIOS DE DISEÑO. Objeto, definiciones, principios y criterios de diseño ambiental de los sistemas de saneamiento y drenaje (ITOHG-SANO-1/0) CÁLCULO DE CAUDALES DE SANEAMIENTO (ITOHG-SANO-1/1). Objeto, caudales de aguas residuales, caudales de aguas pluviales, estimación de los caudales de proyecto. TRAZADO DE REDES DE SANEAMIENTO (ITOHG-SANO-1/2). Diámetros de conducciones, consideraciones generales, trazado en planta, trazado en alzado.
8.- TÉCNICAS DE GESTIÓN DE AGUAS PLUVIALES EN SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DRENAJE	TÉCNICAS DE DRENAJE URBANO SOSTENIBLE (ITOHG-SANO 1/4). Objeto, ámbito de aplicación de las tdus, tipologías. DEPÓSITOS EN SISTEMAS UNITARIOS (ITOHG-SANO 1/5) (ITOHG-SANO 2/2). Objeto, diseño de depósitos en sistemas unitarios, elementos complementarios y otras consideraciones, explotación y mantenimiento.
9.-INFRAESTRUCTURAS COMPLEMENTARIAS	DISEÑO DE ESTACIONES DE BOMBEO (ITOHG-SANO 2/3) ITOHG-SAN- 1/6). Objeto, volumen del pozo de bombeo, caudales a bombear y regulación, disposición de un bombeo, campana de aspiración, dimensionamiento geométrico, ruidos y vibraciones, ventilación y tratamiento de olores. ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DE LAS REDES DE SANEAMIENTO (ITOHG-SANO 2/1). Objeto, pozos y arquetas de registro, acometidas, imbornales y elementos de captación superficial de la escorrentía, otros elementos complementarios.
10.- ESTACIÓN DE DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES (EDAR)	Objetivo general. Niveles de tratamiento: Directiva 91/271. Esquema general de una EDAR.
11.- PROCESOS DE DEPURACIÓN: TEORÍA Y PRÁCTICA	Instrucciones Técnicas de Obras Hidráulicas de Galicia. Serie EDAR: ITEDAR-2/1/1-Obra de llegada ITEDAR-2/1/2-Desbaste ITEDAR-2/1/3-Desarenado ITEDAR-2/2/1-Decantación ITEDAR-2/3/2-Biomasa en suspensión de media carga
12.- LÍNEA DE LODOS DE UNA EDAR	Instrucciones Técnicas de Obras Hidráulicas de Galicia. Serie EDAR: ITEDAR-2/5/1-Características de los flujos de fangos. ITEDAR-2/5/2-Essepamiento de los fangos ITEDAR-2/5/3-Acondicionamiento, deshidratación y almacenamiento de lodos. NTI-EDAR-Estabilización de lodos.

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Trabajos tutelados	A33 B2 B3 B4 B11 B15 B8 C3 C13 C18	1	20	21
Solución de problemas	A32 A33 B18 B19 B20	6	6	12
Sesión magistral	A23 A32 A33 A35 C1 C4 C5	30	45	75
Prueba de respuesta breve	A32 A33	1.5	0	1.5
Atención personalizada		3	0	3
(*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos				



Metodologías

Metodologías	Descrición
Trabaios tutelados	Los alumnos realizarán un traballo práctico de dimensionamiento de una estación de tratamento utilizando un modelo implementado en la hoja de cálculo Excel. Los profesores propondrán la dimensión (tamaño de poboación) y características técnicas do problema.
Solución de problemas	Los profesores plantearán una serie de exercicios prácticos para que sean resueltos por los alumnos.
Sesión magistral	Los profesores expoñerán los temas principais en sesión magistral. Se pondrá a disposición do alumno la presentación realizada xunto con material complementario de lectura.
Prueba de resposta breve	Los alumnos deberán superar una prueba obxetiva baseada en respostas a preguntas cortas.

Atención personalizada

Metodologías	Descrición
Trabaios tutelados	El traballo tutelado, que consistirá en dimensionar una estación de tratamento de auga, será revisado por los tutores en una serie de reuniónes concertadas, o mediante la revisión de entregas de una parte parcial do traballo mediante medio electrónico, antes de determinadas fechas.

Evaluación

Metodologías	Competencias	Descrición	Calificación
Prueba de resposta breve	A32 A33	Se realizará una prueba de resposta breve para la parte de abastecimiento y otra para la parte de saneamiento. La prueba de resposta breve comprenderá la "resolución de 10 cuestiónes". Ocho (8) de las cuestiónes a resolver saldrán, por sorteo, de un listado amplo de cuestiónes (banco de preguntas) que se pondrá a disposición de los alumnos en su debido momento, y que, por lo tanto, el alumno conocerá de antemano para su estudio y resolución. Las outras 2 cuestiónes a resolver serán propostas por los profesores. Cada una de las 10 cuestiónes que finalmente conformen el examen tendrá el valor de 1 punto, y el alumno deberá obtener un mínimo de 5. Para poder hacer media entre las partes la nota mínima en alguna de ellas deberá ser superior a 4,5 sobre 10.	40
Sesión magistral	A23 A32 A33 A35 C1 C4 C5	Se exigirá que el alumno cumpla con una asistencia mínima del 80% de las horas-clase efectivas para poder empezar a puntuar en esta metodología. La asistencia se controlará mediante la firma do alumno en la hoja de control. Entre el 80 y 100% de asistencia, la puntuación se obtiene mediante un ajuste lineal entre los puntos de coordenadas (0; 80%) y (1.0; 100%).	10
Solución de problemas	A32 A33 B18 B19 B20	Los alumnos resolverán boletines de exercicios de forma individual dentro de un prazo que se comunicará en clase. La práctica será evaluado entre 0 y 10; se considerará aprobada si se obtiene un valor mayor a 5. Si la práctica no se considera aprobada deberá ser repetida por parte do alumno. En este caso la máxima nota que podría obtener sería de 7,5.	20



Trabajos tutelados	A33 B2 B3 B4 B11 B15 B8 C3 C13 C18	El alumno, de forma individual, realizará el pre-dimensionamiento de una estación de tratamiento de agua. Se trabajará en HOJA DE CÁLCULO EXCEL (o similar). Se valorarán los siguientes aspectos: a) Cumplimiento de los objetivos fijados para cada fecha de tutoría-control. b) Comprensión de los criterios de dimensionamiento. c) Claridad en la secuencia de dimensionamiento de las diferentes etapas. d) No existencia de errores. e) Resolución de problemas o errores detectados. f) Elaboración de croquis final de implantación de la planta de tratamiento.	30
--------------------	---------------------------------------	--	----

Observaciones evaluación



CRITERIOS DE EVALUACIÓN

A.- Alumnos con matrícula a tiempo completo

El peso de las partes evaluables será el

siguiente: asistencia a las sesiones magistrales (10%); entrega de prácticas y problemas (20%), trabajo tutelado (30%) y prueba de respuesta breve (40%).

Para superar

la asignatura, tanto en la prueba de respuesta breve, como la parte de prácticas-problemas, como en el trabajo tutelado, el alumno deberá obtener una nota mínima de 5 sobre 10.

Los alumnos, de manera individual, y con el

fin de poder valorar algunos de los aspectos citados anteriormente, deberán

demostrar su competencia con la hoja de cálculo elaborada mediante un proceso

de discusión con los profesores. Esta evaluación se realizará una vez se haya completado el diseño en la hoja de cálculo. El resultado de

esta evaluación es "apto" o "no apto". Si el alumno es

evaluado como "no apto" deberá fijar una nueva fecha de evaluación

hasta ser evaluado como "apto".

El porcentaje mínimo exigido de asistencia

a las sesiones magistrales es del 80 % de las horas de clase. La asistencia se

controlará mediante la firma del alumno en la hoja de control. La puntuación de

la asistencia general va de 0 puntos (cuando se tiene el 80% de asistencia) a 10 puntos (con el 100% de asistencia). Entre el 80 y 100% de asistencia, la

puntuación se obtiene mediante un ajuste lineal entre los puntos de coordenadas

(0; 80) y (10; 100).

B.- Para los alumnos con matrícula a tiempo parcial

Por normativa, los alumnos a tiempo

parcial están exentos de la asistencia a las sesiones magistrales. Por lo

tanto, la puntuación correspondiente a la asistencia se distribuye entre las otras partes, quedando así:

... Trabajo tutelado (35%)

... Prácticas-problemas (20%)

... Prueba de respuesta breve (45%)

Para superar la asignatura, tanto

en la prueba de respuesta breve como en el trabajo tutelado, como en prácticas, problemas, el alumno deberá

obtener una nota mínima de 5 sobre 10. Las entregas parciales del trabajo tutelado se ajustarán a las

mismas fechas que los alumnos a tiempo completo y, al igual que los alumnos a

tiempo completo, deberán demostrar su competencia con la hoja de cálculo

elaborada mediante un proceso de discusión con los profesores.

Los estudiantes a tiempo parcial

dispondrán de todos los materiales para el estudio en la misma plataforma

Campus Virtual UDC.

Asimismo, para la atención personalizada

tienen a su disposición el correo electrónico institucional a través del cual

se pueden hacer consultas y acordar tutorías con los profesores.



Básica	- XUNTA DE GALICIA (2013-2022). Instrucciones Técnicas para Obras Hidráulicas de Galicia. Series ABA - SAN e ITEDAR. AUGAS DE GALICIA - AENOR (1977). UNE-EN 752-4. Sistemas de desagüe y alcantarillado exteriores a edificios. Cálculo hidráulico y consideraciones medioambientales. AENOR. . AENOR - CEDEX (2007). Guía técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano.. Ministerio de Fomento. - J. Puertas, J. Suárez y J. Anta. (2009). Gestión de las aguas pluviales. Implicaciones en el diseño de los sistemas de saneamiento y drenaje urbano. CEDEX - CYII (2006). Normas para redes de saneamiento y drenaje urbano. Canal de Isabel II. - CHN (1995). Especificaciones Técnicas Básicas para proyectos de conducciones generales de Saneamiento. Dirección General de Obras Hidráulicas. - Ministerio de Fomento (2018). NORMA 5.2-IC de la Instrucción de carreteras. Drenaje superficial. Ministerio de Fomento - ROMERO, J. (1999). Potabilización del agua. Bogotá: Alfaomega y Escuela Colombiana de Ingeniería - DEGREMONT (1979). Manual técnico del agua. Madrid: Degremont - STEEL, E.W.; MCGHEE, T (1981). Abastecimiento de agua y alcantarillado. Barcelona: Gustavo Gili, S.A - Metcalf&Eddy (1995). Ingeniería de aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización. Madrid: McGraw-Hill Interamericana - Tejero, J. Suárez, A. Jácome; J. Temprano (2004). Ingeniería sanitaria y ambiental. Santander: ETSI Caminos - Kiely, G. (1998). Ingeniería ambiental. Fundamentos. Entornos. Tecnologías y sistemas de gestión. New York: McGraw-Hill - Edzwald, J.K. (2011). WATER QUALITY & TREATMENT A Handbook on Drinking Water. American Water Works Association - McGraw Hill - AWWA -ASCE (1998). Water Treatment Plant Design. NY: McGraw-Hill - WEF-ASCE (2010). Design Wastewater Treatment Plant. McGraw-Hill
Complementaria	1.- ASCE-EPA. (2002). Urban Stormwater BMP performance monitoring. American Society of Civil Engineering, U.S. Environmental Protection Agency. US-EPA/821-B-02-001.2.- Concello de Madrid (2008). Ordenanza de Gestión y Uso Eficiente del Agua en la ciudad de Madrid. 3.- MFOM (1999). Máximas lluvias diarias en la España peninsular. Ministerio de Fomento.4.- STAHLRE, P. y B. URBONAS (1990). Stormwater detention for drainage, water quality, and CSO management. Prentice Hall. Nueva Jersey. .5.- TEJERO, I.; J. SUAREZ y J. TEMPRANO (1997). Contaminación en redes de alcantarillado urbano en tiempo de lluvia: control de vertidos. Revista de Obras Públicas. Nº 3361. pág 47-57.

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Ingeniería ambiental/632G01012

Hidráulica e hidrología/632G01016

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Asignaturas que continúan el temario

Otros comentarios

(*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías